

302A

302

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان



رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

## تأسیسات برقی

### سوالات تستی

وزارت راه و شهرسازی  
معاونت مسکن و ساختمان  
دفتر امور مقررات ملی ساختمان

مشخصات آزمون

تاریخ آزمون: ۹۵/۶/۱۴  
تعداد سوالات: ۶۰ سوال  
زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

مشخصات فردی و ا حتما تکمیل نمایید.

♦ نام و نام خانوادگی: .....

♦ شماره داوطلب: .....

### تذکرات:

- ☞ سوالات بصورت چهار جوابی است. کامل ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- ☞ به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب  $\frac{1}{3}$  نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- ☞ امتحان بصورت جزوه باز است. هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- ☞ استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه لپ تاپ، تبلت و ساعت هوشمند ممنوع است.
- ☞ از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمایید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخنامه خودداری خواهد شد.
- ☞ در پایان آزمون، دفترچه سوالات و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوالات موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- ☞ نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد. مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که بصورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- ☞ کلیه سوالات یا ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.



شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور

برگزارکننده:

۱- پارکینگ ساختمانی دارای اسپرینکلر خشک می‌باشد، ضمناً این پارکینگ دارای سقف کاذب به ارتفاع 50 سانتی‌متر می‌باشد، چهار طراح برای این پارکینگ سیستم اعلام حریق به شرح زیر طراحی کرده‌اند. کدام طرح از نظر فنی و اقتصادی ارجح می‌باشد؟ (در اسپرینکلر خشک در لوله‌ها به جای آب، هوا قرار دارد)

- طراح شماره ۱ - سیستم هشدار دستی و اعلام خطر
- طراح شماره ۲ - سیستم هشدار دستی و اعلام خطر و نصب دتکتور در سقف اصلی
- طراح شماره ۳ - سیستم هشدار دستی و اعلام خطر و نصب دتکتور در سقف کاذب
- طراح شماره ۴ - سیستم هشدار دستی و اعلام خطر و نصب دتکتور در سقف اصلی و کاذب

(۱) طرح شماره ۴

(۲) طرح شماره ۱

(۳) طرح شماره ۳

(۴) طرح شماره ۲

۲- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص اتصال زمین سیستم صاعقه‌گیر صحیح است؟

- (۱) سیستم صاعقه‌گیر باید دارای اتصال زمین مخصوص خود بوده و الزامی به وصل به ترمینال اصلی یا شینه اتصال زمین نمی‌باشد.
- (۲) سیستم صاعقه‌گیر باید دارای اتصال زمین مخصوص خود بوده و به ترمینال اصلی یا شینه اتصال زمین نیز هم‌بند گردد.
- (۳) هادی نزولی سیستم صاعقه‌گیر می‌تواند مستقیماً به ترمینال اصلی یا شینه اتصال زمین وصل گردد.
- (۴) اتصال زمین سیستم صاعقه‌گیر می‌تواند با اتصال زمین سیستم حفاظتی مشترک باشد.

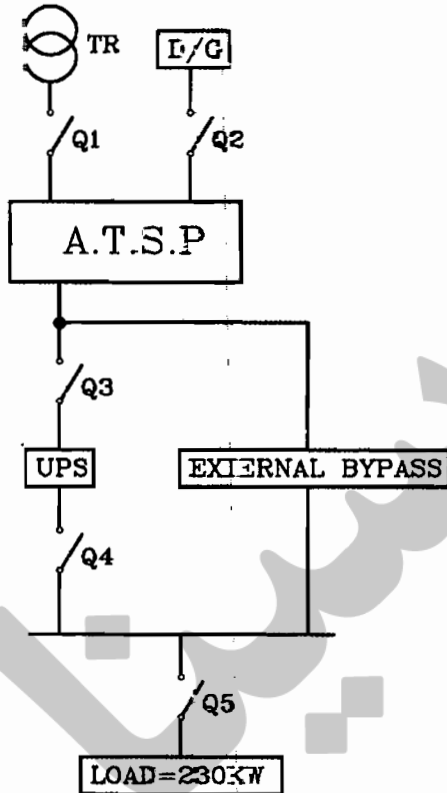
۳- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص هادی‌های اتصال زمین کابل‌های تلفن صحیح است؟

- (۱) هادی‌های اتصال زمین کابل‌های تلفن باید مستقیماً از طریق یک هادی حفاظتی به سیستم هم‌بندی اصلی ساختمان متصل شود.
- (۲) هادی‌های اتصال زمین کابل‌های تلفن باید مستقیماً از طریق یک هادی حفاظتی به شینه ارت نزدیک‌ترین تابلوی برق متصل شود.
- (۳) هادی‌های اتصال زمین کابل‌های تلفن باید به ترمینال زمین جعبه اصلی سیستم تلفن وصل و سپس از طریق یک هادی حفاظتی به الکتروود زمین ساختمان متصل شود.
- (۴) در صورت استفاده از سیستم نیروی TN-C-S هادی‌های اتصال زمین کابل‌های تلفن باید مستقیماً از طریق یک هادی حفاظتی به هادی PEN سیستم توزیع ساختمان متصل شود.

- مسئله: سیستم توزیعی همانند شکل زیر مفروض است:

مقدار بار مصرفی در شکل مشخص شده است. شرایط محیطی 45 درجه سانتی‌گراد و ارتفاع از سطح دریا 1800 متر، ضریب توان 0.9 و ولتاژ نامی ترانسفورماتور 20 kV/380 V می‌باشد.

ولتاژ امپدانس اتصال کوتاه برای ترانسفورماتورهای تا ظرفیت 630 kVA، 4% و برای دیزل ژنراتورها 12% می‌باشد.



| ضریب کاهش قدرت ترانسفورماتور |            |            |
|------------------------------|------------|------------|
| درجه حرارت (سانتی‌گراد)      | Heavy Load | Light Load |
| 45                           | 88         | 57         |

ضریب کاهش قدرت دیزل ژنراتور به ترتیب زیر است:

4% برای هر 400 متر بالاتر از 1000 متر از سطح دریا

1% برای هر 5 درجه بالاتر از 30 درجه سانتی‌گراد

Q کلید خودکار اتوماتیک

TR ترانسفورماتور

D/G دیزل ژنراتور

(Automatic Transfer Switch Panel) A.T.S.P

جریان مورد نیاز جهت شارژ باتری‌های UPS معادل 12.5 درصد جریان نامی UPS می‌باشد.

مدت زمان شارژ کامل باتری‌های UPS به هنگام دشارژ کامل 8 ساعت می‌باشد در زمان استفاده از کلید External Bypass، کلیدهای Q3 و Q4 قطع می‌باشند.

مقاومت همی و مقاومت خودالقایی ترانسفورماتور، دیزل ژنراتور و شبیه‌سازی شده UPS (بر حسب اهم) برای ظرفیت‌های متفاوت را معادل اعداد زیر فرض کنید:

$$\left. \begin{aligned} R_T &= 0.0057 & , & & X_T &= 0.0174 \\ R_{D/G} &= 0.0171 & , & & X_{D/G} &= 0.0522 \\ R_{UPS} &= 0.0513 & , & & X_{UPS} &= 0.1566 \end{aligned} \right\}$$

از امپدانس خطوط شبکه توزیع صرف‌نظر شود.

بار مصرفی در 8 ساعت از شبانه‌روز تمام بار (Heavy Load) و در مابقی ساعات شبانه‌روز 60% ظرفیت کل (Light Load) در نظر گرفته شود. به سوالات 4 تا 8 پاسخ دهید.

۴- قدرت ترانسفورماتور برابر است با:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 315 kVA (۲) | 400 kVA (۱) |
| 500 kVA (۴) | 250 kVA (۳) |

۵- قدرت دیزل ژنراتور برابر است با:

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 300 kVA (۲) | 400 kVA (۱) |
| 450 kVA (۴) | 350 kVA (۳) |

۶- کدام گزینه در خصوص آمپراژ نامی کلیدهای Q1 تا Q5 صحیح است؟

(۱) در صورت حذف external bypass آمپراژ کلیدهای Q4 و Q5 باید معادل کلیدهای Q1، Q2 و Q3 باشد.

(۲) آمپراژ تمام کلیدها باید یکسان باشد.

(۳) آمپراژ هر سه کلید Q5، Q4 و Q3 می‌تواند از آمپراژ کلیدهای Q1 و Q2 کمتر باشد.

(۴) آمپراژ کلیدهای Q4 و Q5 از آمپراژ کلیدهای Q1، Q2 و Q3 کمتر می‌باشد.

۷- تنظیم رله مغناطیسی کلید خودکار اتوماتیک Q5 برابر است با:

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 950 آمپر (۲)  | 800 آمپر (۱)  |
| 3200 آمپر (۴) | 1000 آمپر (۳) |

۸- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص انتخاب قدرت قطع کلیدهای Q1 تا Q5 صحیح است؟

(۱)  $(Q_1=Q_3=Q_4=Q_5) > Q_2$

(۲)  $Q_1=Q_2=Q_3=Q_4=Q_5$

(۳)  $(Q_1=Q_3=Q_5) > Q_2 > Q_4$

(۴)  $(Q_1=Q_3) > Q_2 > (Q_4=Q_5)$

۹- برای احراز اطمینان نسبت به قطع به موقع مدار در اثر تماس غیرمستقیم انجام کدام آزمون الزامی است؟

(۱) اندازه‌گیری امپدانس حلقه اتصال کوتاه

(۲) اندازه‌گیری مقاومت الکتروود زمین

(۳) تداوم هم‌بندی‌های اصلی و اضافی

(۴) هر سه گزینه صحیح است.



۱۰- فضایی با ۱۸ عدد چراغ سه لامپه مطابق شکل مفروض است. قرار است یک سوخه چراغ‌های این فضا از برق اضطراری تغذیه شوند گزینه‌های این کار به شرح زیر تعریف شده است. ضمن رعایت موارد ایمنی در سیم‌کشی، از گزینه‌های ارائه شده، کدام گزینه صحیح است؟

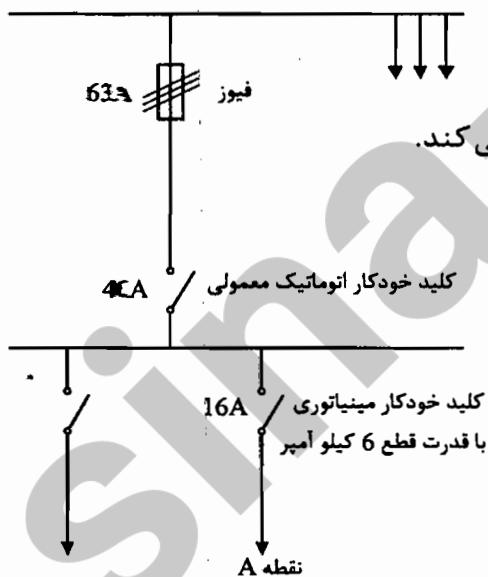
- گزینه اول - یک لامپ از هر چراغ از برق اضطراری تغذیه شود.
- گزینه دوم - چراغ‌های ردیف (۲) از برق اضطراری تغذیه شوند.
- گزینه سوم - چراغ‌های ستون (B,E) از برق اضطراری تغذیه شوند.

|   | A                        | B                                   | C                                   | D                                   | E                        | F                        |
|---|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

(۱) شدت روشنایی متوسط و توزیع یکنواختی نور گزینه اول مناسب‌تر می‌باشد.  
 (۲) شدت روشنایی متوسط در هر سه گزینه یکسان ولی گزینه یک از بابت توزیع یکنواختی نور مناسب‌تر می‌باشد.

(۳) شدت روشنایی متوسط و توزیع یکنواختی نور گزینه‌های ۲ و ۳ مناسب‌تر می‌باشد.  
 (۴) شدت روشنایی متوسط و توزیع یکنواختی نور هر سه گزینه یکسان می‌باشد.

۱۱- در شکل زیر چنانچه در نقطه A سطح اتصال کوتاه ۱۲kA باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



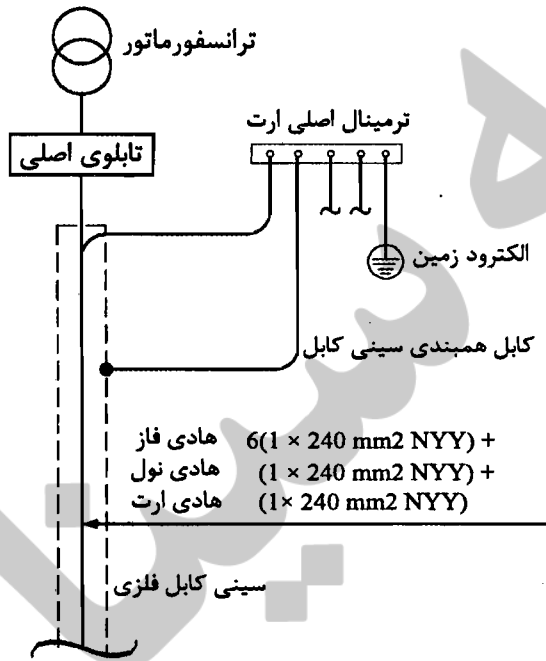
- (۱) کلید خودکار مینیاتوری ۱۶A متلاشی می‌شود.
- (۲) کلید خودکار (اتوماتیک) معمولی ۴۰A عمل می‌کند.
- (۳) کلید خودکار مینیاتوری ۱۶A عمل می‌کند.
- (۴) فیوز ۶۳A عمل می‌کند.



۱۲- در سؤال قبل چنانچه قدرت قطع کلید خودکار مینیاتوری 16kA باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) کلید خودکار اتوماتیک 40A عمل می‌کند.
- ۲) فیوز 63A عمل می‌کند.
- ۳) کلید خودکار مینیاتوری 16A عمل می‌کند.
- ۴) کلید خودکار مینیاتوری 16A متلاشی می‌شود.

۱۳- با توجه به شکل زیر مناسب‌ترین سطح مقطع کابل هم‌بندی سینی فلزی چه مقدار می‌باشد؟



- ۱) 120 میلی‌متر مربع
- ۲) 50 میلی‌متر مربع
- ۳) 25 میلی‌متر مربع
- ۴) 240 میلی‌متر مربع

۱۴- کدام گزینه در خصوص مهم‌ترین و آخرین روشی که بشر در پیشگیری از برق‌گرفتگی ابداع نموده، صحیح است؟

- ۱) عایق‌کردن محیط
- ۲) هم‌بندی برای هم‌ولتاژ کردن
- ۳) نصب کلید جریان تفاضلی (RCD) در مدارهای برق
- ۴) اتصال نقطه خنثای سیستم نیرو به زمین

۱۵- شدت صوت موردنیاز قابل تنظیم برحسب دسی‌بل صدای زنگی که رسیدن آسانسور به طبقه و شروع بازشدن در طبقه را اعلام می‌نماید چقدر است؟

- ۱) 35 تا 65 دسی‌بل
- ۲) 50 تا 75 دسی‌بل
- ۳) 35 تا 75 دسی‌بل
- ۴) 40 تا 60 دسی‌بل



۱۶- سه کارگاه ساختمانی با مشخصات زیر مفروض است:

- کارگاه ساختمانی شماره ۱ - دارای طبقات زیرزمین سوم، زیرزمین دوم، زیوزمین اول، همکف، اول، دوم و سوم با متراژ هر طبقه 300 مترمربع
- کارگاه ساختمانی شماره ۲ - دارای طبقات زیرزمین دوم، زیرزمین اول. همکف اول و دوم یا متراژ هر طبقه 700 مترمربع
- کارگاه ساختمانی شماره ۳ - دارای طبقات زیرزمین اول، همکف و اول با متراژ هر طبقه 900 مترمربع

چنانچه ارتفاع کف به کف طبقات برای هر سه کارگاه 3 متر باشد، معرفی شخص ذیصلاح به عنوان مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست برای کدام کارگاه الزامی است؟

- ۱) کارگاه ساختمانی شماره ۱ و کارگاه ساختمانی شماره ۲
- ۲) کارگاه ساختمانی شماره ۱
- ۳) کارگاه ساختمانی شماره ۲ و کارگاه ساختمانی شماره ۳
- ۴) هر سه کارگاه ساختمانی

۱۷- دو سؤال قبل چنانچه هر سه کارگاه ساختمانی در هر  $10 \text{ m}^2$  فضا حداقل یک کارگر ساختمانی مشغول به کار باشد، تشکیل خانه بهداشت برای کدام کارگاه ساختمانی الزامی است؟

- ۱) کارگاه ساختمانی شماره ۱
  - ۲) هر سه کارگاه ساختمانی
  - ۳) کارگاه ساختمانی شماره ۱ و کارگاه ساختمانی شماره ۲
  - ۴) کارگاه ساختمانی شماره ۲ و کارگاه ساختمانی شماره ۳
- ۱۸- اگر سیم نول بعد از کنتور 32 آمپر تک فاز یک مشترک قطع شود آنگاه:

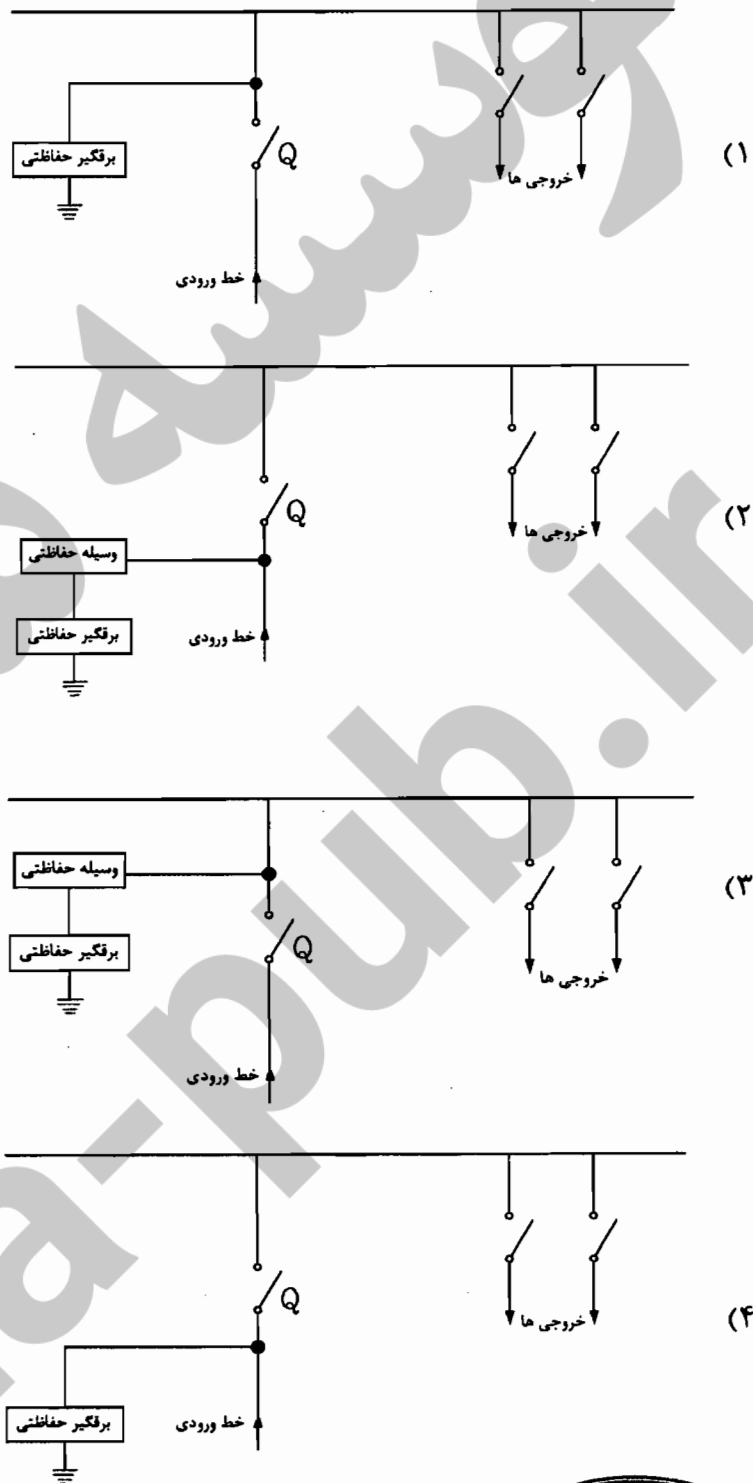
- ۱) تجهیزات مشترک بی برق می شود.
- ۲) بعضی از تجهیزات مشترک به علت افزایش ولتاژ می سوزد.
- ۳) شبکه ناپایدار می شود.
- ۴) ولتاژ نقطه صفر ترانسفورماتور تغییر می کند.

۱۹- حداقل و حداکثر ارتفاع نصب دکمه های نصب شده در کابین آسانسور چقدر می باشد؟

- ۱) 80 تا 150 سانتی متر
- ۲) 89 تا 137 سانتی متر
- ۳) 100 تا 150 سانتی متر
- ۴) 84 تا 142 سانتی متر



۲۰- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص نصب برقگیر حفاظتی (Surge Protective Device) در ورودی یک تابلوی برق مناسب‌تر می‌باشد؟ (Q وسیله حفاظتی مدار می‌باشد)





۲۱- یک مجتمع مسکونی دارای 18 کنتور با انشعاب تک فاز 50 آمپر و 15 کنتور با انشعاب سه فاز 25 آمپر و یک انشعاب عمومی 300 کیلووات می باشد. مجموع قدرت محاسبه شده در این مجتمع چقدر خواهد بود؟ ضمناً انشعابات با چه سطح ولتاژی واگذار می گردند؟ (ضریب همزمانی واحدهای مسکونی را برابر 0.6 فرض کنید)

(۱) 423 کیلووات - انشعابات واحدهای مسکونی به صورت ولتاژ ثانویه و انشعاب عمومی به صورت ولتاژ اولیه

(۲) 543 کیلووات - انشعابات واحدهای مسکونی به صورت ولتاژ ثانویه و انشعاب عمومی به صورت ولتاژ اولیه

(۳) 543 کیلووات - یک انشعاب به صورت ولتاژ اولیه

(۴) 423 کیلووات - یک انشعاب به صورت ولتاژ اولیه

۲۲- چنانچه در یک تابلوی برق سه فاز در سیستم TN کابل ورودی و تمام کابل های خروجی چهار رشته باشند، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

(۱) سیستم نیروی تابلو می تواند TN-C باشد.

(۲) سیستم نیروی تابلو با فرض اینکه خروجی های تابلو برای مصرف موتورهای سه فاز با اتصال مثلث و راه اندازی مستقیم باشد می تواند TN-S باشد.

(۳) سیستم نیروی تابلو فقط TN-C می باشد.

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۲۳- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص نصب مکالمه دوطرفه (تلفن و یا ...) در کابین آسانسور در ساختمان های عمومی صحیح است؟

۱) برای آسانسورهای برانکاردبر (1000 kg) و ظرفیت های بالاتر از آن الزامی است.

۲) فقط برای آسانسورهای حریق یا آتش نشان الزامی است.

۳) توصیه می شود برای کلیه آسانسورها نصب شود.

۴) برای آسانسورهای جابجایی افراد با صندلی چرخدار (630 kg) و ظرفیت های بالاتر از آن الزامی است.

۲۴- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص انتخاب و محاسبه اولیه سطح مقطع هادی یک مدار صحیح است؟

۱) آمپراژ وسیله حفاظتی مدار

۲) بار مدار

۳) افت ولتاژ

۴) هر سه گزینه صحیح است.



- مسئله: شدت روشنایی کلاس درس مدارس مطابق پیوست ۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان برابر حداقل 200 و پیشنهادی 500 لوکس می باشد. شدت روشنایی نقطه‌ای برحسب لوکس این کلاس به ابعاد 10×6 متر مربع مطابق جدول زیر می باشد. به سوالات ۲۵ تا ۲۷ پاسخ دهید.

|     |  |      |     |      |      |     |     |
|-----|--|------|-----|------|------|-----|-----|
|     |  | 10 m |     |      |      |     |     |
| 6 m |  | 205  | 240 | 685  | 685  | 240 | 205 |
|     |  | 240  | 685 | 1000 | 1000 | 685 | 240 |
|     |  | 240  | 685 | 1000 | 1000 | 685 | 240 |
|     |  | 205  | 240 | 685  | 685  | 240 | 205 |

$$E = \frac{\phi \cdot CU \cdot LIF}{S}$$

$E$  = شدت روشنایی متوسط

$\phi$  = شار نوری

$LIF$  = ضریب نگهداری

$CU$  = ضریب بهره

$S$  = مساحت فضا

۲۵- شدت روشنایی متوسط کلاس درس چند لوکس می باشد؟

(۱) 205

(۲) 500

(۳) 509

(۴) 1000

۲۶- چنانچه روشنایی جدول توسط ده عدد چراغ دولامپه با ضریب بهره 0.8 و ضریب نگهداری

0.85 تأمین شده باشد، شار نوری هر چراغ چقدر می باشد؟

(۱) 1808 لومن

(۲) 4411 لومن

(۳) 4491 لومن

(۴) 2245 لومن

۲۷- چنانچه در سوال قبل کلاس درس با 20 عدد چراغ یک لامپه با ضریب بهره 0.8 و ضریب

نگهداری 0.85 اجرا شده باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟ (مشخصات لامپ در

چراغ دو لامپه و تک لامپه یکسان می باشد)

(۱) یکنواختی نور در فضا بهتر می شود.

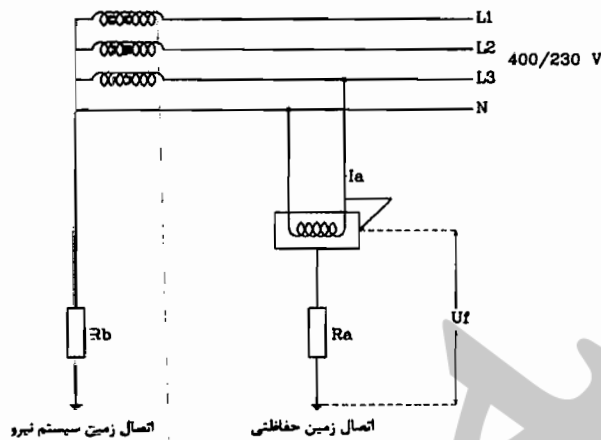
(۲) یکنواختی نور در فضا بدتر می شود.

(۳) یکنواختی نور در فضا تغییری نمی کند.

(۴) هیچکدام



- مسئله: با توجه به مدار شکل زیر و داده‌های آن به سؤال‌های ۲۸ تا ۲۹ پاسخ دهید.  
مقاومت اتصال زمین حفاظتی مشترک برق ( $R_a$ )، 3 برابر مقاومت اتصال سیستم نیرو ( $R_b$ ) می‌باشد.



$$(R_a = 3R_b)$$

۲۸- ولتاژ تماس  $U_r$  چقدر می‌باشد؟

- (۱) 115 ولت  
(۲) 76.7 ولت  
(۳) 57.5 ولت  
(۴) 172.5 ولت

۲۹- در مدار شکل سوال قبل نسبت  $R_a$  به  $R_b$  چقدر باشد که ولتاژ تماس از حد مجاز (50 ولت) تجاوز نکند؟

$$R_a = 0.277 R_b \quad (۲)$$

$$R_a = 0.666 R_b \quad (۴)$$

$$R_a = R_b \quad (۱)$$

$$R_a = \frac{1}{3} R_b \quad (۳)$$

۳۰- در یک ساختمان برآورد دیماند مصرفی آن با ضریب توان مورد قبول شرکت برق که به آن جریمه‌ای تعلق نمی‌گیرد، محاسبه شده است. ولی در موقع بهره‌برداری ضریب توان پروژه 0.75 شده است. برای دستیابی به توان برآورد شده اولیه مقدار جریان تغذیه تابلوی اصلی پروژه از شبکه برق چه تغییری می‌کند؟

- (۱) جریان 16.7% افزایش می‌یابد.  
(۲) جریان 20% کاهش می‌یابد.  
(۳) جریان 20% افزایش می‌یابد.  
(۴) مقدار جریان تغییر نمی‌کند.

۳۱- کدامیک از گزینه‌های زیر مربوط به وسایل حفاظتی قابل تنظیم می‌باشند؟

- (۱) کلیدهای خودکار (اتوماتیک) - راه‌اندازهای موتور  
(۲) کلیدهای خودکار مینیاتوری - کلیدهای خودکار (اتوماتیک) - راه‌اندازهای موتور  
(۳) کلیدهای خودکار مینیاتوری - کلیدهای خودکار (اتوماتیک)  
(۴) کلیدهای خودکار (اتوماتیک) - راه‌اندازهای موتور - فیوزها



۳۲- برای یک ساختمان جهت پست برق قرار است از یک دستگاه ترانسفورماتور استفاده شود.

امکان نصب ترانسفورماتور فوق هم با  $uk\%=4$  و هم با  $uk\%=6$  مقدور می‌باشد. کدامیک از

گزینه‌های زیر در خصوص انتخاب ترانسفورماتور مناسب می‌باشد؟

(۱) در صورتی که کاهش قدرت قطع کلیدها و تجهیزات مدنظر باشد، باید از ترانسفورماتور با  $uk\%=6$  استفاده شود.

(۲) در صورتی که قطع مطمئن‌تر وسیله حفاظتی مدار در زمان مجاز مد نظر باشد، باید از ترانسفورماتور با  $uk\%=4$  استفاده شود.

(۳) در صورتی که کاهش قدرت قطع کلیدها و تجهیزات و نیز قطع مطمئن‌تر وسیله حفاظتی مدار در زمان مجاز مدنظر باشد، باید از ترانسفورماتور با  $uk\%=4$  استفاده شود.

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو می‌تواند صحیح باشد.

۳۳- سیستم نیروی برق پروژه‌ای بصورت TN-S می‌باشد. تابلوی ساختمان نگهداری این پروژه، با

کابل  $4 \times 16 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$  از تابلوی اصلی برق تغذیه شده است. بعد از مدتی کابل ارت تابلوی

نگهبانی در مسیر قطع شده و امکان اجرای کابل‌کشی مجدد برای آن وجود ندارد. با توجه به

توضیحات ارائه شده، کدامیک از گزینه‌های زیر مناسب‌تر است؟

(۱) اتصال شینه نول تابلوی نگهبانی به یک الکتروود زمین مستقل

(۲) اتصال شینه نول و ارت تابلوی نگهبانی و اتصال آن به یک الکتروود زمین اساسی

(۳) اتصال شینه نول و ارت تابلوی نگهبانی

(۴) اتصال شینه ارت تابلوی نگهبانی به یک الکتروود زمین مستقل

۳۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص سیستم هم‌بندی برای هم‌ولتاژ کردن جهت ریل‌های

آسانسور و قطعات فلزی ثابت آن صحیح است؟

(۱) باید یک الکتروود زمین مستقل برای این کار پیش‌بینی کرد.

(۲) می‌توان توسط یک کابل از ترمینال اصلی سیستم اتصال زمین برای این کار استفاده کرد.

(۳) باید یک الکتروود زمین مستقل و هم‌بند شده با سیستم ارت مجموعه برای این کار پیش‌بینی کرد.

(۴) الزامی برای هم‌بند کردن جهت ریل‌های آسانسور و قطعات فلزی ثابت آن وجود ندارد.



## ۳۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص روشنایی داخل کابین آسانسور صحیح است؟

- (۱) محدودیتی در خصوص کنترل روشنایی کابین آسانسور وجود ندارد.
- (۲) توصیه می‌شود در داخل کابین سنسور حضور نصب شود تا در زمان استفاده از آسانسور چراغ کابین روشن شود.
- (۳) جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی توصیه می‌شود کنترل روشنایی کابین آسانسور توسط سیستم هوشمند ساختمان (BMS) انجام گیرد.
- (۴) روشن بودن داخل کابین به طور دائم در حین حرکت یا در باز الزامی است.

## ۳۶- کدامیک از گزینه‌های زیر هنگام باز شدن در و یا دریچه‌های اضطراری چاه آسانسور صحیح است؟

- (۱) باید کارکرد عادی آسانسور متوقف گردد.
- (۲) باید سیستم اعلام حریق ساختمان فعال گردد.
- (۳) باید توسط زنگ کمکی نصب شده در اتاق نگهبانی توسط سیستم زنگ اخبار اطلاع‌رسانی کرد.
- (۴) باید توسط سیستم صوتی ساختمان مردم را جهت عدم استفاده از آسانسور اطلاع‌رسانی کرد.

## ۳۷- ارتفاع قسمت استوانه‌ای یک برج مخابراتی 200 متر می‌باشد. در کف این استوانه تراز +0.0 (طبقه همکف) و تراز +200 آسانسورهای برج دارای توقف می‌باشند. در طول استوانه هیچ‌گونه توقفی آسانسورها ندارند. حداقل تعداد درهای اضطراری در طول استوانه برج مخابراتی چه تعداد می‌باشد؟

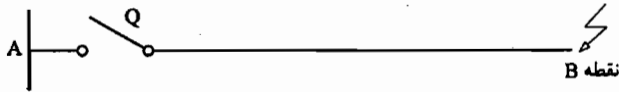
- |            |            |
|------------|------------|
| (۱) 19 عدد | (۲) 17 عدد |
| (۳) 18 عدد | (۴) 20 عدد |

## ۳۸- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص کلید آتش‌نشان صحیح است؟

- (۱) کلیدی است که در مواقع حریق توسط آتش‌نشان فعال شده و کنترل آسانسور فقط توسط راهبر داخل کابین صورت می‌گیرد.
- (۲) کلیدی است که در مواقع ضروری از جمله تخلیه افراد مسن و معلول توسط آتش‌نشان فعال شده و کنترل آسانسور توسط راهبر داخل کابین صورت می‌گیرد.
- (۳) کلیدی است که در مواقع زلزله توسط آتش‌نشان فعال شده و کنترل آسانسور توسط راهبر داخل کابین صورت می‌گیرد.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



۳۹- مداری مانند شکل زیر مفروض است. وسیله حفاظتی Q کلید خودکار (اتوماتیک) و مسیر AB با کابل CU/PVC/PVC (NYY) تغذیه شده است. چنانچه در نقطه B جریان اتصال کوتاه 17 کیلوآمپر و زمان قطع کلید خودکار (اتوماتیک) 2 پیرو باشد، حداقل سطح مقطع کابل مسیر AB چقدر می باشد؟  $K(PVC) = 115$



(۱) 25 میلی متر مربع

(۲) 35 میلی متر مربع

(۳) 50 میلی متر مربع

(۴) 75 میلی متر مربع

۴۰- در سوال قبل تحت چه شرایطی سطح مقطع مسیر AB می تواند کاهش پیدا کند؟

(۱) به جای کابل CU/PVC/PVC (NYY) از کابل CU/XLPE/PVC (N2XY) استفاده شود.

(۲) به جای کلید خودکار (اتوماتیک) از فیوز استفاده شود.

(۳) به جای کلید خودکار (اتوماتیک) از کلید خودکار مینیاتوری استفاده شود.

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

۴۱- کدامیک از وسایل حفاظتی زیر، توانایی حفاظت اتصال کوتاه و اضافه بار قابل تنظیم را دارا می باشد؟

(۱) (MPCB) کلید حرارتی، مغناطیسی

(۲) (MCB) کلید خودکار مینیاتوری

(۳) فیوز

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۴۲- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص محاسبه نوع و آمپراژ حفاظتی یک مدار مؤثر می باشد؟

(۱) بار مدار

(۲) محاسبه حداقل جریان اتصال کوتاه بین هادی فاز و هادی حفاظتی برای اطمینان از عمل

به موقع وسیله حفاظتی

(۳) بحث سلکتیویته

(۴) هر سه گزینه صحیح است.



۴۳- حداقل ولتاژ تحویلی در محل انشعاب مشترک (کنتور) یک مشترک در یک سیستم سه فاز چقدر می باشد؟

- ۱) 344/198 ولت
- ۲) 380/220 ولت
- ۳) 360/207 ولت
- ۴) 342/198 ولت

۴۴- در یک سیستم نیروی TN-S چنانچه در وردی یک تابلوی برق آپارتمان مسکونی از کلید خودکار مینیاتوری و کلید RCD استفاده شود، در صورت اتصال سیم نول و آرت داخل یک پریز کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

- ۱) هیچ گونه اتفاقی برای برق واحد مسکونی صورت نمی گیرد.
- ۲) کل برق واحد مسکونی توسط کلید RCD قطع می گردد.
- ۳) کلید خودکار مینیاتوری مدار پریز مربوطه قطع می گردد.
- ۴) کل برق واحد مسکونی توسط کلید خودکار مینیاتوری ورودی قطع می گردد.

۴۵- برای تغذیه تابلوی اصلی بعد از یک ترانسفورماتور از 14 رشته کابل تک رشته  $1 \times 240 \text{ mm}^2$  (هر فاز 4 رشته و 2 رشته برای نول) استفاده شده است. طول و سایر مشخصات کابل ها دقیقاً یکسان می باشد. کدامیک از گزینه های زیر در خصوص اجرای کابل کشی صحیح است؟

- ۱) جریان های گردشی
- ۲) اتصالات صحیح کابل و کابلشوها به شینه
- ۳) آرایش صحیح در اجرای کابل ها
- ۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

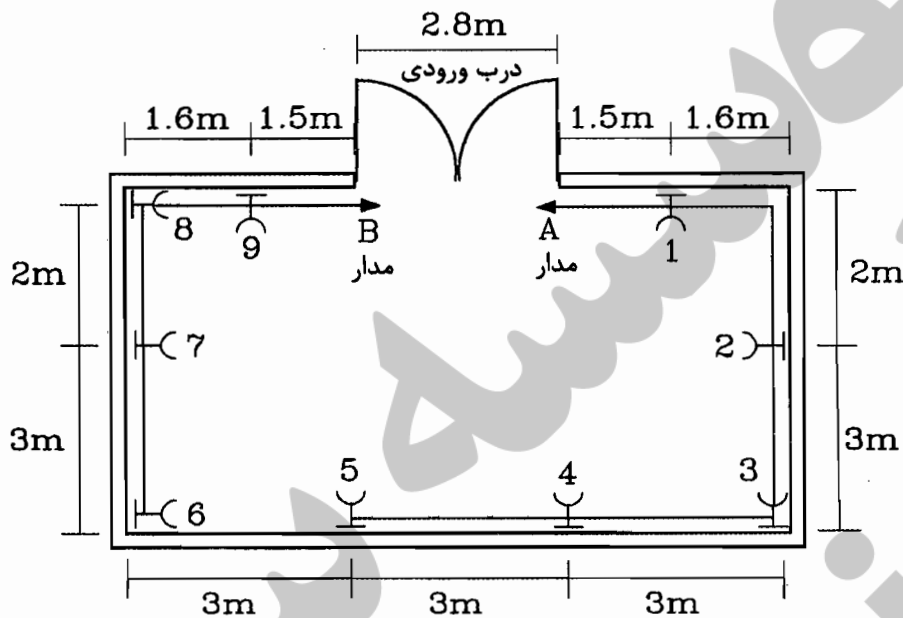
۴۶- در آسانسورهای مجهز به درایو VVVF برچه اساسی تغییرات سرعت آسانسور اتفاق می افتد؟

- ۱) تغییرات فرکانس و ولتاژ
- ۲) تغییرات فرکانس
- ۳) تغییرات ولتاژ
- ۴) سیستم دوسرعه

۴۷- مشکلات و عوارض قطع نول شبکه برق شهری را به چه روشی می توان کاهش داد؟

- ۱) با الزام نصب کلید جریان تفاضلی RCD برای تمامی مشترکین
- ۲) با الزام نصب الکتروود زمین (حفاظتی) برای تمام مشترکین
- ۳) با الزام نصب دو الکتروود (حفاظتی و الکتریکی) برای پست های برق
- ۴) با الزام نصب کلید مینیاتوری و یا اتوماتیک برای تمامی مشترکین

- مسئله: در شکل مقابل پریزهای یک سالن از طریق دو مدار A و B از یک تابلوی برق سه فاز با فازهای غیرهمنام تغذیه شده است. به سوالات ۴۸ تا ۴۹ پاسخ دهید.



۴۸- فاصله کدامیک از دو پریز مطابق مبحث 13 مقررات ملی ساختمان نمی باشد؟

(۱) فاصله تمامی پریزها مطابق مبحث 13 مقررات ملی ساختمان می باشد.

(۲) پریزهای 1 و 2 - پریزهای 5 و 6

(۳) پریزهای 1 و 2 - پریزهای 1 و 9 - پریزهای 5 و 6

(۴) پریزهای 1 و 2 - پریزهای 5 و 6 - پریزهای 5 و 7

۴۹- اگر کل پریزهای سالن از یک مدار تک فاز تغذیه گردند، حداقل چند عدد پریز باید در این فضا اضافه شود؟

(۱) سه عدد

(۲) دو عدد

(۳) یک عدد

(۴) نیازی به افزایش پریز نمی باشد.

۵۰- مقدار عدد نمایش داده شده یک کنتور اکتیو ولتاژ اولیه 20 کیلوولت، 120 قرائت شده است.

چنانچه ترانسفورماتور جریان این کنتور A(40/5) باشد، مصرف واقعی برق چقدر می باشد؟

(۲) 480 کیلو وات ساعت

(۱) 192 کیلو وات ساعت

(۴) 1600 کیلو وات ساعت

(۳) 120 کیلو وات ساعت



۵۱- محدودیت حداکثر دو اهم برای مقاومت الکتروود زمین در سیستم نیروی TN به چه منظوری می‌باشد؟

(۱) عملکرد سریع کلیدهای حفاظتی در صورت اتصالی اتفاقی یک هادی فاز خط هوائی با زمین

(۲) کاهش ولتاژ تماس در بدنه تجهیزات الکتریکی در صورت اتصال هادی فاز با بدنه تجهیزات  
(۳) کاهش ولتاژ تماس در بدنه تجهیزات الکتریکی در صورت اتصالی اتفاقی یک هادی فاز خط هوائی با زمین

(۴) عملکرد سریع کلیدهای حفاظتی در صورت اتصال هادی فاز با بدنه تجهیزات

۵۲- حداقل سطح مقطع هادی مسی لخت اتصال زمین که توانایی انتقال جریان 9.5 کیلوآمپر به مدت 1 ثانیه را به الکتروود زمین داشته باشد، چقدر است؟ (تراکم شدت جریان موثر برای مس در 300 درجه سانتی‌گراد 190 می‌باشد)

(۱) 75 میلی‌مترمربع

(۲) 50 میلی‌مترمربع

(۳) 35 میلی‌مترمربع

(۴) 25 میلی‌مترمربع

۵۳- برای نصب ترانسفورماتور 500 کیلوولت آمپر با تهویه طبیعی اگر امکان احداث اتاق با ابعاد ذکر شده در مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان وجود نداشته باشد، حداقل مساحت اتاق ترانسفورماتور چه اندازه‌ای می‌تواند باشد؟

(۱) 9.72 مترمربع

(۲) 10.80 مترمربع

(۳) 8.82 مترمربع

(۴) به دلیل تهویه طبیعی کاهش مساحت اتاق ترانس غیرمجاز است.

۵۴- ساختمان‌هایی که تأسیسات مکانیکی یا برقی آن نیاز به کنترل دقیق شرایط هوا، دما، رطوبت، پاکیزگی، فشارهای نسبی، صدا، ولتاژ و فرکانس خاص دارند و دارای تجهیزات با کاربری خاص می‌باشند. در شمار کدامیک از گروه‌های ساختمانی زیر می‌باشند؟

(۱) ساختمان‌های گروه ج

(۲) ساختمان‌های گروه ج و د

(۳) گروه ساختمان‌های ویژه

(۴) ساختمان‌های گروه الف و ب



۵۵- کدامیک از موارد زیر از شرایط حداقل صلاحیت علمی و حرفه‌ای لازم برای نامزدهای عضویت در هیأت‌مدیره نظام مهندسی استان نمی‌باشد؟

- (۱) دارا بودن مدرک تحصیلی کارشناسی مورد تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در یکی از رشته‌های اصلی ساختمان
- (۲) مدیریت غیرمستقیم در فعالیت‌های مرتبط با ساخت و ساز
- (۳) گذراندن سه دوره آموزشی مصوب وزارت راه و شهرسازی مربوط به حرفه مهندسی پس از دوره کارشناسی و اخذ گواهینامه مورد قبول وزارت راه و شهرسازی
- (۴) آموزش و تحقیق در زمینه‌های حرفه‌ای رشته مورد تقاضا

۵۶- براساس ضوابط مربوط به پدافند غیرعامل کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فضای امن در هر طبقه باید در محدوده مرکزی پلان قرار گیرد.
- (۲) کف مسیر افقی به اندازه ۹۰ سانتی‌متر باید بالاتر از کف پناهگاه باشد.
- (۳) ژنراتور اضطراری و مخزن سوخت مربوطه باید در فضایی امن و مجزا قرار گیرد.
- (۴) در صورت استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع آبی یا آبی هوایی، اجرای دریچه هوای تازه در دیوار خارجی پشت فن لازم الاجرا است.

۵۷- ساختمانی دارای ۴ طبقه زیرزمین (پارکینگ)، طبقه همکف (تراز قابل دسترس برای

ماشین‌های آتش‌نشانی) و ۹ طبقه اداری مفروض است. چنانچه ارتفاع کف به کف طبقات ۳ متر باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) ۴ طبقه زیرزمین (پارکینگ) باید توسط شبکه‌های بارنده خودکار (اسپرینکلر) محافظت شوند.
- (۲) کل طبقات ساختمان باید توسط شبکه‌های بارنده خودکار (اسپرینکلر) محافظت شوند.
- (۳) ۴ طبقه زیرزمین (پارکینگ) و طبقه همکف باید توسط شبکه‌های بارنده خودکار (اسپرینکلر) محافظت شوند.
- (۴) طبقه همکف و ۹ طبقه اداری باید توسط شبکه‌های بارنده خودکار (اسپرینکلر) محافظت شوند.

۵۸- چنانچه پارکینگ یک ساختمان مجهز به سیستم اسپرینکلر نوع خشک باشد، کدامیک از

گزینه‌های زیر صحیح است؟ (در اسپرینکلر خشک در لوله‌ها به جای آب، هوا قرار دارد)

- (۱) استفاده از سیستم کشف و اعلام خودکار و سامانه هشدار دستی الزامی است.
- (۲) استفاده از سیستم کشف و اعلام خودکار و سامانه هشدار دستی اختیاری است.
- (۳) استفاده از سامانه هشدار دستی الزامی ولی سیستم کشف و اعلام خودکار اختیاری است.
- (۴) استفاده از سیستم کشف و اعلام خودکار الزامی ولی سامانه هشدار دستی اختیاری است.

۵۹- آسانسورهای حریق یا آسانسورهای آتش نشان در مواقع حریق و یا زلزله فعالیت عادی خود را ادامه نمی دهند. در این دو حالت وضعیت توقف آسانسورها به چه صورت می باشد؟

- ۱) در هر دو حالت آسانسورها به نزدیکترین طبقه در مسیر حرکت آسانسورها منتقل می شوند.
- ۲) در مواقع زلزله آسانسورها به طبقه ورودی و یا طبقه از پیش تعریف شده منتقل می شوند و در مواقع حریق به نزدیکترین طبقه در مسیر حرکت آسانسور منتقل می شوند.
- ۳) در هر دو حالت آسانسورها به طبقه ورودی و یا طبقه از پیش تعریف شده منتقل می شوند.
- ۴) در مواقع حریق آسانسورها به طبقه ورودی و یا طبقه از پیش تعریف شده منتقل می شوند و در مواقع زلزله به نزدیکترین طبقه در مسیر حرکت آسانسور منتقل می شوند.

۶۰- کدامیک از گزینه های زیر در خصوص نیروی برق ایمنی و اضطراری صحیح است؟

- ۱) نیروی برق ایمنی می تواند مکمل نیروی برق اضطراری باشد.
- ۲) نیروی برق ایمنی می تواند مستقل از نیروی برق اضطراری باشد.
- ۳) نیروی برق ایمنی وابسته به نیروی برق اضطراری است.
- ۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.



## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات برقی (A) شهریورماه ۱۳۹۵

| پاسخ | شماره سؤالات |
|------|--------------|
| ۱    | ۳۱           |
| ۴    | ۳۲           |
| ۳    | ۳۳           |
| ۲    | ۳۴           |
| ۴    | ۳۵           |
| ۱    | ۳۶           |
| ۳    | ۳۷           |
| ۴    | ۳۸           |
| ۲    | ۳۹           |
| ۴    | ۴۰           |
| ۱    | ۴۱           |
| ۴    | ۴۲           |
| ۳    | ۴۳           |
| ۲    | ۴۴           |
| ۴    | ۴۵           |
| ۱    | ۴۶           |
| ۲    | ۴۷           |
| ۴    | ۴۸           |
| ۳    | ۴۹           |
| ۱    | ۵۰           |
| ۳    | ۵۱           |
| ۲    | ۵۲           |
| ۱    | ۵۳           |
| ۳    | ۵۴           |
| ۲    | ۵۵           |
| ۴    | ۵۶           |
| ۲    | ۵۷           |
| ۱    | ۵۸           |
| ۴    | ۵۹           |
| ۴    | ۶۰           |

| پاسخ | شماره سؤالات |
|------|--------------|
| ۴    | ۱            |
| ۲    | ۲            |
| ۳    | ۳            |
| ۱    | ۴            |
| ۱    | ۵            |
| ۴    | ۶            |
| ۱    | ۷            |
| ۳    | ۸            |
| ۱    | ۹            |
| ۲    | ۱۰           |
| ۴    | ۱۱           |
| ۲    | ۱۲           |
| ۳    | ۱۳           |
| ۲    | ۱۴           |
| ۱    | ۱۵           |
| ۱    | ۱۶           |
| ۲    | ۱۷           |
| ۱    | ۱۸           |
| ۲    | ۱۹           |
| ۳    | ۲۰           |
| ۲    | ۲۱           |
| ۴    | ۲۲           |
| ۳    | ۲۳           |
| ۱    | ۲۴           |
| ۳    | ۲۵           |
| ۳    | ۲۶           |
| ۱    | ۲۷           |
| ۴    | ۲۸           |
| ۲    | ۲۹           |
| ۳    | ۳۰           |